Aus der Heilanstalt Lippstadt i. W., Spezialklinik für Knochen- und Gelenkkranke.
(Chefarzt: Dr. Joh. Schlaaff)

Behebung von Gelenkkontrakturen und Knochenverbiegungen durch Säuerung

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der
Medizinischen Doktorwürde
an der
Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin
vorgelegt von

Rita Honroth
aus Berlin

Tag der Promotion: 23. 3. 1938

Druck: Karl u. Richard Hoffmann, Charlottenburg, Schillerstr. 44

M 542

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Siebeck

Referent: Prof. Dr. Rostock

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen Eltern!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543925_0087

Seit der 1924 von Rabl angegebenen Methode, durch künstliche Uebersäuerung des Körpers mit Salmiak und gleichzeitiger Erhöhung der lokalen Azidose mittels Bierscher Stauung eine Knochenerweichung zu erzielen und so eine unblutige Korrektur von Verkrümmungen rachitischen Ursprungs am Knochen vornehmen zu können, haben sich zahlreiche Autoren mit der Säuerungsbehandlung beschäftigt. Im Laufe der Zeit gelangte man dazu, die Anwendung der Salmiakazidose in Verbindung mit der Bier'schen Stauung auch auf Knochendeformitäten anderer Genese auszudehnen.

So spricht Watermann schon 1929 von der Möglichkeit, auf diese Weise kindliche Frakturen, die in schlechter Stellung verheilt sind, unblutig zu korrigieren. Auch an Fällen osteomyelitischer Knochenverkrümmungen, vorzugsweise der unteren Extremität, wurde Geradestellung durch Säuerungsbehandlung versucht und mit gutem Erfolg ausgeführt. (Watermann, Kemper, Elsner, Koch, Rey, Krauss u. a.) Kochs dehnte dann die Indikation für eine unblutige Korrektur durch Salmiak-Stauungsbehandlung erstmalig auch auf Knieankylosen in Beugestellung, teilweise verbunden mit Subluxationsstellung, aus und hält diese Behandlung auch für Fälle von Genua recurvata, valga und vara geeignet.

Mit einem anderen Ziele, nämlich dem der Beseitigung postoperativer und posttraumatischer Gelenksteifen, wandten Bross und Hilarowitz die künstliche Uebersäuerung an.

Schon vor der Rabl'schen Entdeckung besaß man in dem Gipserweichungsverfahren, wie es vorzugsweise von Anzoletti und Roepke ausgearbeitet wurde, eine Methode zur künstlichen Erweichung des Knochens. In diesem Verfahren wird die zu korrigierende Extremität für mehrere Wochen (6—8 Wochen, teilweise auch länger), im

Gipsverband ruhiggestellt. Es bildet sich am Knochen eine Inaktivitätsatrophie und damit in den meisten Fällen eine gewisse Erweichung heraus, auf Grund derer sich dann der Knochen in die gewünschte Korrekturstellung bringen läßt.

Durch das Rabl'sche Säuerungsverfahren ist die eben genannte Methode teilweise verdrängt worden. Die Salmiakazidose in Verbindung mit der Bier'schen Stauung hat sich als Behandlungsart durchweg bewährt und besitzt sowohl gegenüber dem Gipserweichungsverfahren wie gegenüber der blutigen Korrektur von Fehlstellungen eine ganze Reihe von Vorteilen. Ueber die letztere sagt Rabl an einer Stelle: „Ohne Zweifel läßt sich der Ausgleich formvollendeter durch Biegung eines weichen Knochens erzielen als durch Brechen eines harten".

Gegenüber dem Gipserweichungsverfahren spricht für die Rabl'sche Methode einmal die kürzere Behandlungsdauer (Elsner, Finkelstein). Ein nicht unwesentlicher Faktor, wenn man bedenkt, wie wichtig es gerade in der heutigen Zeit ist, die Dauer des Krankenhausaufenthaltes abzukürzen und damit die Kosten zu verringern. Ferner besteht die Möglichkeit einer besseren Ueberwachung der zu behandelnden Extremität als im Gipserweichungsverfahren.

Im Gegensatz zur blutigen Korrektur schließt das Rabl'sche Säuerungsverfahren die Gefahren aus, die sich aus einer schlechten Frakturheilung ergeben können, also z. B. Nervenlähmung durch übermäßige Kallusbildung, Epiphysenschädigung u. a. mehr. Da es sich bei den in Frage kommenden Korrekturen um Kranke im Kleinkindesalter und in der Adoleszenz handelt, ist besonders die Frage einer Epiphysenschädigung von großer Bedeutung (Krauss).

Einer der wesentlichsten Vorteile der künstlichen Säuerungsbehandlung aber ist die Möglichkeit, Knochendeformitäten, besonders solche entzündlicher Aetiologie, schon zu einer Zeit angehen zu können, wo der entzündliche Prozeß ein operatives Vorgehen streng verbietet, da durch einen Eingriff in der Nähe des Entzündungsherdes ein Wiederaufflackern der schlummernden Infektion zu befürchten ist. Da es aber oft angezeigt erscheint, die Be-

seitigung der Fehlformen schon zu einer Zeit vorzunehmen, wo der entzündliche Prozeß noch nicht völlig zur Ruhe gekommen ist, so ist hier die Säuerungsbehandlung die Methode der Wahl. Das ist z. B. immer dort der Fall, wo auf Grund eines entzündlichen Reizes an einem Teil der Wachstumszonen es zu einem ungleichmäßigen Epiphysenwachstum und damit zu einer zunehmenden Verbiegung des Knochens kommt (Kochs). Auf Grund der Salmiak-Stauungs-Behandlung ist es möglich, progredienten Deformierungen vorzubeugen und so größeren Schaden zu verhüten.

Die Nachteile seines Verfahrens gegenüber der Erweichungsmethode durch Gipsverband sieht Rabl darin, daß nach der Säuerung die Knochen elastischer sind und daher leichter zurückfedern. Sie ließen sich also schwerer redressieren bzw. schwerer in der Redressionsstellung halten und es drohten eher Rezidive. Außerdem leidet das Verfahren seiner Meinung nach an einer zu geringen Indikationsbreite. So hält Rabl es nur anwendbar bei Kindern im frühesten Alter, jedenfalls soweit es sich dabei um Fälle rachitischer Knochenverbiegungen handelt, und dann nur in einem Alter von 18 Monaten bis zu 3 Jahren[1]). Außerdem erscheint es ihm für einfache Fälle zu umständlich, zumal es hohe Anforderungen an Aerzte und Pflegepersonal stellt.

Was nun die Erfolge der genannten Methode angeht, so hält Watermann die Zeit bis zum 14. Lebensjahr für den Erfolg am günstigsten. Seiner Ansicht nach läßt sich während der Behandlung aus der Stärke des Oedems an der gestauten Extremität bereits ein Schluß auf die zu erwartende Biegsamkeit des Knochens ziehen. Derselbe Autor berichtet ein Jahr später (1930) zusammen mit Kemper über eindeutige Erfolge bei einer großen Reihe von Fällen, die nach der Rabl'schen Methode behandelt wurden. Es handelt sich dabei vorwiegend um osteomyelitische Verkrümmungen. Ihren Angaben zufolge fand sich

[1]) Rabl selbst hat später die Indikation seines Verfahrens auch auf schwere osteomyelitische Knochenverkrümmungen ausgedehnt und hällt es für die Methode der Wahl.

bei großen Hautdefekten eine schnellere Ueberhäutung und eine gute und straffe Narbenbildung. Ueber die günstige Einwirkung der künstlichen Azidose zusammen mit der Bier'schen Stauung auf noch bestehende oder erst kurze Zeit geschlossene osteomyelitische Fisteln herrscht bei allen Autoren Uebereinstimmung. (Watermann, ders. u. Kemper, Rey u. a.).

Ernsthafte Gefahren bei sorgfältiger Indikationsstellung und Durchführung der Säuerung haben sich bis auf einen Fall von Fettembolie, über den Krauss berichtet, nicht aufzeigen lassen. Allerdings handelte es sich da um ein $1^1/_2$-jähriges Mädchen mit hochgradigsten bogenförmigen rachitischen Verbiegungen aller Extremitäten, die zu gleicher Zeit gestaut und alle in einer Sitzung korrigiert wurden.

Wenn Rey einen ungünstigen Einfluß der künstlichen Azidose auf den Gesamtorganismus für möglich und wahrscheinlich hält, so äußert demgegenüber Modrakowski (zitiert nach Bross u. Hilarowitz) die Ansicht, daß das Säuerungsverfahren ungefährlich sei, sofern nur die Ausscheidungsorgane normal funktionierten.

In Uebereinstimmung damit wird in keinem Fall von einer Nierenschädigung berichtet. Es wurde zwar das Auftreten von Ekzemen in einigen Fällen beobachtet (Watermann u. Kemper) sowie die Zunahme einer schon bestehenden Kyphose (Rabl, Kochs). Die Nebenerscheinungen gingen aber nach Beendigung der Säuerungsbehandlung jedesmal spontan zurück. Ebenso die von Rabl in einigen Fällen gesehenen großen Drüsenpakete am Hals. Appetitlosigkeit, Weinerlichkeit und schlechtes Aussehen in den letzten Tagen der Säuerung erwähnt Elsner.

Es ist vielfach der Einwand erhoben worden, ob durch die großen Gaben von Ammoniumchlorid nicht das ganze Skelettsystem durch Kalkentzug erweicht und damit schwer geschädigt würde. Schäden in dieser Richtung sind aber nicht beobachtet worden, will man nicht den oben erwähnten vereinzelt dastehenden Fall einer unter der Säuerungsbehandlung zunehmenden Kyphose hierher rechnen. So haben sich beispielsweise keine Verbiegungen des Beckens

aufzeigen lassen oder Deformierungen an den nicht gestauten Extremitäten.

Mißerfolge hält Rabl dann für unvermeidlich, wenn man die Kinder nach der Säuerung zu zeitig aufstehen und die notwendigen Nachtschienen zu bald beiseite läßt. 2 von ihm selbst beobachtete Fälle gänzlichen Versagens seiner Methode führt er darauf zurück, daß die Säuerung zeitlich mit der sogenannten „hormonalen Frühjahrskrise" zusammenfiel, in der der Gesamtorganismus, besonders aber der rachitisch erkrankte, Neigung zur Alkalose zeige. Elsner führt Mißerfolge in 2 von 15 Fällen auf sklerotischen Knochen zurück. Kochs hält die Säuerungsbehandlung im vorgeschrittenen Alter für zum mindesten schwieriger als im Kleinkindesalter. Doch gibt er zu, daß die Adoleszenz, in der der Knochen, vielleicht unter dem Einfluß der Pubertät, in lebhafteres Wachstum kommt, und der gesamte Kalkstoffwechsel wahrscheinlich labiler wird, (Adoleszenten-Rückgrats-Verkrümmungen, X- und O-Beine, neue Epiphysen an den Wirbelkörpern), auch leichter eine künstliche Erweichung des Knochens herbeiführen lasse.

Eine gewisse Uneinheitlichkeit besteht wohl in der Ansicht über die Behandlungsdauer sowie über die Indikationsbreite in Bezug auf das Alter der Patienten. Hingegen herrscht über die Größe der zu verabreichenden Ammoniumchlorid-Dosen (0,2 g pro 1 kg Körpergewicht) sowie über die Dauer der Stauung (20—23 Std. tägl.) fast durchweg Uebereinstimmung.

So hat Elsner nicht über 12 Tage gesäuert. Das Alter der von ihm behandelten Kinder betrug nicht mehr als 3 Jahre. Rabl gibt die Dauer der künstlichen Salmiakazidose-Behandlung mit 8—18 Tagen, die Altersgrenze für Rachitis mit 3, für Osteomyelitis mit 14 Jahren an. Die Staubinde soll, um eine extreme Stauung zu erzielen, nicht länger als $1^1/_2$ Std. täglich fortgelassen werden. Dagegen bemißt Finkelstein die Dauer der Säuerungsbehandlung auf 4—6 Wochen. Auch er behandelte nur Kinder im Alter von 18 Monaten bis zu 3 Jahren. Andere Autoren halten das 14. bzw. 16. Lebensjahr für die oberste Grenze überhaupt, innerhalb welcher Erfolge durch Erweichungsbehandlung erzielt werden können, gleichgültig welcher Genese die Knochendeformitäten sind (Geswein, Kochs).

Was die Korrektur angeht, so sind sich die Autoren im wesentlichen darüber einig, daß eine manuelle Korrektur in den meisten Fällen möglich und auch ausreichend ist. Uebermäßige Gewaltanwendung wird abgelehnt, um Infraktionen und Frakturen zu vermeiden. Es ist allerdings oft eine längere, dosierte Kraftanwendung erforderlich, besonders dann, wenn die Korrektur an einer ungünstigen Stelle, z. B. am kurzen Hebelarm erfolgen muß. Watermann geht folgendermaßen vor: Er redressiert die Extremität nach der Säuerungsbehandlung in Narkose, legt sie in Gips und redressiert bei noch feuchtem Gips im Osteoklasten nach. Auch Rabl hält eine maschinelle Korrektur in den meisten Fällen für erforderlich.

Fast alle Autoren sprechen sich für eine mäßige Ueberkorrektur aus, da späterhin zwar ein Nachgeben bei Gipswechsel, nicht aber ein Nachredressieren möglich sei.

Vielfältig sind die Theorien und Beobachtungen, auf Grund experimenteller Arbeiten über die Wirkung der künstlichen Salmiakazidose in Verbindung mit Bier'scher Stauung, sowohl im Tierversuch wie in der medikamentösen Therapie.

Bei Ohmura finden sich Beobachtungen über „die physikalisch-chemischen und biologischen Veränderungen des Blutes bei Stauung". Der Verfasser fand, daß die optimale Stauung (übereinstimmend mit Bier's klinischen Beobachtungen und den Ergebnissen von zur Verth) bei 60 mm Hg liege. Der Eiweißgehalt des Blutes erfährt bei der Stauung eine Vermehrung, ebenso die Viskosität des Blutes und zwar zunehmend mit der Erhöhung des Stauungsdruckes. Die Stauung ruft eine Verminderung der Blutalkalireserve hervor und damit eine Azidose.

Rabl formuliert seine Untersuchungen über die Wirkung der Stauung wie folgt: „Wird durch Stauung auf längere Zeit in einem Gewebsteil der Abfluß der Kohlensäure und anderer Stoffwechselprodukte, die im Ganzen überwiegend sauer sind, verlangsamt und wird noch dazu der Zustrom von Sauerstoff erschwert, so muß allmählich die Bilanz zu Ungunsten der basischen Valenzen verschoben werden.".

In seinen experimentellen Untersuchungen hatte derselbe Autor festgestellt, daß man, ebenso wie durch kalkfreie Fütterung, auch durch Eingabe von organischen oder anorganischen Säuren oder sauer wirkenden Mineralien dem Organismus Kalk entziehen kann. Durch Lichtabschluß und Salmiakgaben bewirkte er an Ratten schwere rachitoide bzw. in einigen Fällen osteoporotische Veränderungen der Knochen. Bei dem gleichzeitigen Einwirken peroraler Gaben von Ammoniumchlorid und Bier'scher Stauung wird an dem gestauten Glied eine erhöhte lokale Azidose erreicht. Der Autor läßt die Frage offen, ob es sich hierbei um eine einfache Addition der Wirkungen oder um andere physikalisch-chemische oder biologische Vorgänge handelt. Dabei betont Rabl ausdrücklich, daß das Ammoniumchlorid nur per os eingegeben werden darf, da es, parenteral verabfolgt, als schweres Gift wirkt.

Wie reagiert nun der Organismus auf eine vermehrte künstliche Säurezufuhr?

Einmal erfolgt, wie zu erwarten, eine vermehrte Säureausscheidung. Der Körper überführt das Ammoniumchlorid in Harnstoff. Es wird Salzsäure frei, die wieder durch Natrium-Bicarbonat neutralisiert wird.

$$2\,NH_4Cl + CO_2 = CO(NH_2)_2 + 2\,HCl.$$

Dann aber wird durch die Pufferung eine Neutralisation des Säureüberschusses vorgenommen. So findet man bei einer gesteigerten Azidose eine erhöhte Calzium-Ausfuhr. Rabl läßt es offen, ob diese Ca-Ausscheidung als eine „aktive" Abwehrmaßnahme des Körpers anzusehen sei oder als Pufferung, die er als „mechanische" Abwehr bezeichnet. Dabei ist der Kalkverlust des Körpers ein recht erheblicher, besonders in den ersten Tagen der künstlichen Säuerung und beträgt nach Bernholz bis zu 1,0 g pro die. Es soll dabei zur negativen Ca-Bilianz kommen. Die Hauptmenge der Kalkausscheidung wird dabei vom Stuhl in den Harn verlegt, wie Rabl beobachten konnte.

Der Nachweis einer Bilanzverschiebung zwischen den sauren und den basischen Valenzen ist in den ersten Tagen der Säuerung noch nicht zu führen, da die Blut- und Gewebspufferung sie nicht in Erscheinung treten läßt (Rabl).

Untersucht man jedoch nach mehreren Tagen, an denen bis zu 20 Stunden täglich gestaut wurde, so läßt sich die Gewebsazidose nachweisen. Doch soll der Körper bereits am 19. Tage der Säuerungs-Behandlung die Azidose kompensieren und für kurze Zeit in einen alkalotischen Zustand übergehen (Bross u. Hilarowitz).

Weiterhin erhebt sich die Frage, woher das Calcium stammt, das bei einer Uebersäuerung des Körpers in erhöhtem Maße ausgeschieden wird.

Der Hauptträger der Ca-Vorräte des Organismus ist der Knochen. Alle anderen Organe und Gewebe haben nur einen sehr geringen Bestand an Kalk und halten ihn ziemlich konstant.

Es ist noch umstritten, inwieweit die bei der künstlichen Salmiakazidose mit Stauung beobachtete Erweichung der Knochen mit der Calcium-Ausschwemmung in Zusammenhang zu bringen ist. So nimmt R a b l an, daß der Aschengehalt des Knochens, der normalerweise 70 % beträgt, auf 60 % und weniger zurückgehe. Solches Absinken des Aschengehaltes ließe sich zwar histologisch und morphologisch nicht nachweisen. Dennoch glaubt derselbe Verfasser, einen Anhaltspunkt für die Abnahme des Aschengehaltes in der histologisch kalkhaltigen Knochensubstanz gefunden zu haben. Danach nimmt der analytisch feststellbare Aschengehalt schon zu einer Zeit ab, wo er im mikroskopischen Bild noch nicht als vermindert nachzuweisen ist.

Weitere histologische Untersuchungen nahm S c h m o r l an einem von E l s n e r aus einer gesäuerten Tibia entnommenen Knochenspan vor. Doch ergab diese Untersuchung keinen Aufschluß darüber, ob durch das Erweichungsverfahren tatsächlich dem Knochen Kalksalze entzogen worden waren. Da nämlich die Untersuchungen und histologischen Studien an partiell entkalktem Material vorgenommen wurden, war es nicht möglich, Unterschiede von 70 % bzw. 60 % festzustellen.

Die an unserer Klinik durchgeführte Untersuchung an probeexzidierten Knochenstücken des gesunden und des gesäuerten Beines ergab keinerlei histologischen Unterschied und keine nachweisbare Veränderung des Kalkstoffwechsels (Untersuchung von Prof. Kirch).

Der Abbau kalkhaltiger Substanz erfolgt nach der Ansicht der meisten Autoren durch Resorption. Allerdings werden die bei der künstlichen Säuerung auftretenden osteoiden Säume teilweise als neugebildeter kalkloser Knochen und nicht als sekundär entkalktes Knochengewebe angesehen. Teilweise wird auch die Meinung vertreten, daß die kalkhaltige Knochensubstanz in keinem Falle etwas von ihrem Kalkbestand abgäbe. Ueberhaupt besteht bisher keine Einheitlichkeit in der Beantwortung der Frage, worauf bei der künstlichen Salmiakazidose in Verbindung mit Stauungsbehandlung das Weichwerden der Knochen eigentlich beruhe. Einige Autoren glauben, daß es sich um Resorption von kalkhaltigem Material handele, andere halten eine Halisterese für wahrscheinlicher, während nach Ansicht von dritten eine diffuse Aufschwemmung von Knochenerde der Grund für die Erweichung sein soll.

Es soll nun im Folgenden über unsere Erfahrungen mit der künstlichen Erweichungsmethode von Knochen durch perorale Salmiakgaben und Bier'sche Stauung berichtet werden.

Wir gingen dabei von dem Gedanken aus, daß es auf Grund der Säuerungsbehandlung auch möglich sein müßte, nicht nur Knochenverkrümmungen an sich gerade zu stellen, sondern auch in Fehlstellung versteifte Gelenke zu korrigieren, analog den Versuchen Kochs, der über die Geradstellung von Kniebeugeankylosen mit Subluxation durch künstliche Säuerung berichtet hat, sowie den Beobachtungen von Bross und Hilarowitz über „die künstliche Azidose als Heilverfahren bei paraartikulären Ossifikationen und postoperativen Gelenkversteifungen".

Es ist im Rahmen dieser Ausführungen unmöglich, alle Vorgänge und Zusammenhänge aufzuzeigen, die für die Versteifung eines Gelenkes maßgebend sind. Es sollen daher nur kurz die wesentlichsten Punkte gestreift werden, soweit sie für die in dieser Arbeit zu erörternden Fragen von Bedeutung sind.

Wir möchten uns dabei teilweise auf die Ausführungen Rabls beziehen, der in seiner Arbeit über „die Entstehung, Verhütung und Behandlung von Gelenksteifen" die wesentlichsten Gesichtspunkte kurz herausgestellt hat.

Das Versteifen eines Gelenkes geschieht unter Beteiligung nicht nur der das eigentliche Gelenk bildenden Gewebe, sondern auch der umgebenden und der funktionell mit ihm verbundenen. Es sind also nicht nur die Knochen mit ihren Gelenkflächen, die Kapsel und die intra- und extrakapsulären Bänder in Mitleidenschaft gezogen, sondern ebenso die Muskeln, Sehnen und die umgebende Haut.

Das Wichtigste und Erste bei einer entzündlichen Erkrankung des Gelenkes ist seine reflektorische Ruhigstellung, die stets nach der Richtung des geringsten Widerstandes und damit der größten Entlastung erfolgt. Es verkürzt sich dabei die zugehörige Muskulatur und hält das Gelenk in seiner Ruhestellung fixiert. Danach verliert die Gelenkkapsel ihre Elastizität und beginnt zu schrumpfen. Bei entzündlichen Vorgängen im Gelenk kommt es zur Exsudation, Fibrinausscheidung und schließlich zu Verklebungen. Die Verklebungen organisieren sich mit der Zeit, es entstehen Bindegewebszüge innerhalb des Gelenkes die seine Beweglichkeit weiterhin einschränken. An den teils durch Entzündungsvorgänge, teils durch Druckgeschwüre geschädigten Gelenkflächen entartet der Knorpel faserig und wird von einem derben Granulationsgewebe, dem sogenannten „Pannus" überwuchert. Findet sich endlich eine ossale Erkrankung, sei es, daß sie vom Gelenk aus auf den Knochen übergreift, sei es, daß ein ossaler Herd in das Gelenk einbricht, so kommt es zur Wucherung des Knochengewebes auf Grund eines durch die Entzündung gesteigerten Wachstumsreizes an den Epiphysenlinien und damit im Laufe der Zeit zur knöchernen Verlötung des Gelenkspaltes. Vielleicht findet auch eine metaplastische Bildung von Knochensubstanz im entzündlichen Bindegewebe statt.

Durch alle diese Vorgänge ist sowohl die Physiologie wie die Statik des erkrankten Gelenkes hochgradig gestört. Solange die Gelenkflächen noch ihren intakten Knorpelüberzug besitzen, bleibt ihre Stellung zueinander, die vielleicht nicht nur durch Kapsel, Bänder und Muskeln, sowie durch den Luftdruck bestimmt wird, sondern sehr wahrscheinlich auch durch eine gewisse Kapillarität der Gelenkflächen untereinander, ziemlich erhalten. Ist aber der Knorpelüberzug erst usuriert und teilweise oder ganz

zerstört, so kann die erst durch Exsudat ausgeweitete und dann sekundär geschrumpfte Kapsel den Knochen keinen genügenden Widerstand mehr entgegensetzen. Damit kommt es durch den pathologisch veränderten Muskelzug, das Ueberwiegen der Flexoren gegenüber den Extensoren, durch die Druckverschiebungen im Gelenk selbst und durch die Schwere des Knochens zu hochgradigen Beugekontrakturen und Subluxationsstellungen, wie wir sie an allen Gelenken, besonders eindrucksvoll aber bei den chronischen entzündlichen Erkrankungen der Kniegelenke immer wieder beobachten können.

So gut es in vielen Fällen möglich ist, durch Extensionszüge und Gipsverbände einer Beugekontraktur vorzubeugen, so schwer ist es oft, trotz Doppelextension und Gegenzügen eine Subluxation zu verhüten.

Sofern es sich bei den Beugekontrakturen nur um muskulär fixierte Gelenke handelt, ist es vielfach möglich in tiefer Narkose, die Fehlstellung auszugleichen und das Gelenk im Gipsverband zu fixieren. Ungleich schwieriger und in den meisten Fällen unmöglich aber ist es, eine Subluxationsstellung zu beseitigen.

Ist aber erst eine weitgehende Verklebung des Gelenkes oder gar eine knöcherne Verlötung eingetreten, so muß jeder Versuch, das Gelenk in die für die spätere Funktion und Gebrauchsfähigkeit erforderliche Stellung zu bringen, scheitern.

Es blieb in solchen Fällen bisher im Wesentlichen nur die blutige Korrektur, deren Für und Wider wir oben kurz erörtert haben.

Hier nun glauben wir, in der Rabl'schen Methode ein Verfahren gefunden zu haben, um solche in Fehlstellung kontrakten Gelenke, insbesondere Kniegelenke, auf schonende und wirksame Art korrigieren zu können.

Nach Schlaaff ist der Grund für die Knochenerweichung bei der Säure-Stauungsbehandlung nicht so sehr die Kalkausschwemmung und der Abbau der Erden, als vielmehr eine Quellung der Gewebegrundsubstanzen, vor allem ihrer kollagenen Bestandteile, und zwar nicht nur des Knochengewebes, sondern auch der Kapsel und Sehnen. Das hochgradige Stauungsödem bewirkt eine starke Durchtränkung aller Gewebe der gestauten Extremität

mit Flüssigkeit. Die im Gewebe sich anhäufenden sauren Stoffwechselprodukte sowie die Vermehrung des Eiweißgehaltes im Serum (Ohmura) wirken im Sinne vermehrter Quellung. Hinzu kommt die vermehrte Blutfülle sowie die entzündungshemmende und resorptionsbefördernde Wirkung der Stauung und der dadurch erreichten lokalen Azidose, die durch die chemische (Salmiakeingabe) unterstützt wird. (Sauerbruch, Herrmannsdorfer, v. Gaza, Jalkowitz und Schlosser, Clairmont u. a. über die entzündungshemmende Wirkung der allgemeinen wie der lokalen Azidose). Soweit es sich um eine knöcherne Verlötung der Gelenke handelt, mag auch eine Entkalkung des normalen wie des pathologisch gebildeten Knochens eine Rolle spielen.

Durch alle die oben beschriebenen Vorgänge wird das ganze Gelenk und die es umgebenden Gewebe gleichsam aufgelockert und mobilisiert und so einer Korrektur zugänglich. Besonders die starke Durchtränkung mit Flüssigkeit an dem im ganzen lockeren Gewebe des Kapselapparates bewirkt eine Erhöhung der Kapseldehnbarkeit, die die Korrektur auch schwerer, kapsulär bedingter Fehlstellungen ermöglicht. Wahrscheinlich werden auch die fibrösen Verklebungen im Gelenk durch die Resorptionswirkung der Stauung zum Teil gelöst.

Der Ansicht von Bross und Hilarowitz, die bei der Behandlung der paraartikulären Ossifikationen und postoperativen Gelenksteifen durch künstliche Azidose deren Wirkung allein in der Entkalkung des metaplastisch gebildeten Knochens und der gewucherten versprengten Teile (Trauma) von Knochensubstanz sehen, können wir uns nicht ganz anschließen. Wir glauben, daß bei den Heilungsergebnissen und Erfolgen dieser beiden Autoren auch die oben beschriebenen Quellungs- und Auflockerungsvorgänge des intra- und paraartikulären Gewebes zum Teil eine Rolle spielen. Dabei soll die Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit einer Kalkausschwemmung aus dem Knochen der gestauten Extremität in erhöhtem und aus dem übrigen Skelett in geringerem Maße keineswegs bestritten werden. Nur erscheint uns die Tatsache der Kalkausschwemmung nicht als das allein Maßgebende bei der künstlichen Salmiakazidose.

Wir haben an der Heilanstalt Lippstadt, Spezialklinik für Knochen- und Gelenkkranke, in den Jahren 1930 bis 1936 im ganzen 36 Fälle nach der Rabl'schen Methode behandelt. Dabei handelte es sich zum größten Teil um in Fehlstellung versteifte Gelenke und hier wiederum in der Mehrzahl um Kniegelenke mit der Neigung zu Beugekontraktur- und Subluxationsstellung. Von den 36 Fällen wurden in 31 kontrakte Kniegelenke gerade gestellt. Dabei verhielt sich rechts: links = 15 : 16. Die übrigen Fälle verteilten sich wie folgt: Handgelenk = 1, O-Bein = 3, Spitzfuß = 1 Fall.

Es ist immer wieder betont worden, daß sich nur Gelenke von der Schulter bzw. von der Hüfte an abwärts für eine Säuerungs-Stauungsbehandlung eigneten, da sich nur in diesen Fällen die Staubinde richtig anlegen ließe.

Wir möchten noch einen Schritt weitergehen und die Indikation für die Säuerung im wesentlichen auf die untere Extremität beschränken, da immerhin die Gefahr einer Nervenschädigung oder einer ischämischen Kontraktur am Oberarm bei so lange durchgeführtem und so oft wiederholtem Anlegen der Binde besteht.

In der Genese der von uns behandelten Fehlstellungen fand sich:

Tuberkulose	28 Fälle
Osteomyelitis	4 „
Rachitis	1 Fall
Lues	2 Fälle
Chondrodystrophie	1 Fall
	36 Fälle

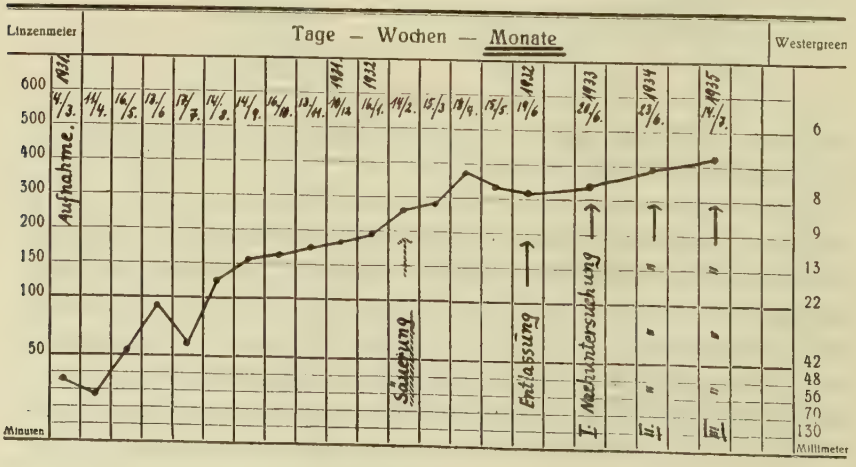
Nun einige Worte zur Auswahl der von uns mit künstlicher Azidose behandelten Fälle:

Es handelt sich durchweg um Patienten, die schon längere Zeit an der hiesigen Klinik behandelt worden waren und bei denen wir ausnahmslos den Versuch gemacht hatten, die Fehl- und Kontrakturstellungen der Gelenke durch Extension, Gipsverbände und Doppelzüge zu beheben. Erst wenn auf diese Weise keine Besserung der Fehlstellungen zu erzielen war, entschlossen wir uns zur Korrektur nach der Rabl'schen Methode. In einigen Fällen

war eine Resektion des Gelenkes der Säuerungsbehandlung voraufgegangen. In diesen machte die auch noch nach der Resektion fortbestehende hartnäckige Kontrakturneigung eine Geradestellung durch Säuerung notwendig.

In allen Fällen wurde gewartet, bis der Krankheitsprozeß sowohl klinisch wie röntgenologisch zur Ruhe gekommen war, in den meisten Fällen, bis die Fisteln sich geschlossen hatten. Der Allgemeinzustand der Patienten wurde ebenso in Betracht gezogen wie die Blutkörperchen-Senkungs-Geschwindigkeit. Da es an unserer Klinik seit vielen Jahren üblich ist, bei allen Patienten die Blutsenkung allmonatlich zu kontrollieren und die Ergebnisse graphisch in Senkungskurven nach Schlaaff aufzuzeichnen, so war es möglich, einen genauen Ueberblick zu gewinnen und auch den Einfluß der Säuerung auf die Blutsenkungsgeschwindigkeit genau zu kontrollieren. In einigen Fällen wurden besondere tägliche bzw. wöchentliche Senkungsuntersuchungen vor, während und nach der Azidose-Stauungsbehandlung durchgeführt. In keinem Fall wurde eine nachteilige Wirkung der Säuerungsbehandlung auf die Blutsenkung beobachtet. Die hier angeführte Kurve über den Verlauf der Blutsenkung während der klinischen Behandlung bis zur Entlassung möge als Beispiel dienen für die von uns bei allen Patienten durchgeführten Aufzeichnungen über die Blutsenkungsgeschwindigkeit.

Senkungskurve nach Dr. Schlaaff: Inge B. 6 J. Diagnose: Tbc. re. Knie.



Wie Rabl und auch andere Autoren immer wieder betonen, ist die Technik der Säure-Stauungsbehandlung von großer Wichtigkeit. Nur bei gewissenhaftester Durchführung und genauester Beobachtung des Patienten ist ein befriedigender Erfolg zu erzielen.

Wir benutzten eine 6 cm breite starke Gummibinde zur Stauung, wie sie auch zur Blutleere nach Esmarch Verwendung findet. Die Stauung damit betrug durchschnittlich 20—22 Stunden, die Gesamtdauer der Säuerungs-Stauungsbehandlung im Mittel 21—28 Tage.

Im allgemeinen begannen wir mit 4 Stunden Stauung und stiegen dann innerhalb von 4—6 Tagen auf 20 Stunden. Vor allem bei etwas unruhigen und weinerlichen Kindern hat sich dieses Verfahren bewährt. So wurden auch die Kleinsten langsam an die Staubinde gewöhnt und äußerten in den meisten Fällen keinerlei Unbehagen, in einigen nur während der ersten Tage. Da die Kinder durch die vorausgegangene Behandlung an stilles Liegen gewöhnt waren, so bot es kaum Schwierigkeiten, sie auch während der Säuerung zu ruhigem Verhalten und Liegen zu veranlassen.

Besondere Schienen oder sonstige Verbände wurden von uns an der gestauten Extremität nicht verwendet. Ebenso wurden die Extensionen für die Zeit der Säuerungsbehandlung fortgelassen.

Die Säuregaben betrugen in allen Fällen, in denen Ammoniumchlorid gegeben wurde, 0,2 g pro 1 kg Körpergewicht.

Rp.	Ammon. chlorat.	40,0
	Succ. liquirit.	30,0
	Aqua. dest.	ad 200,0
	D. S. 1. ccm pro 1 kg Körpergewicht.	

In 3 Fällen wurde statt des Salmiak Kalium citricum und Natriumbicarbonat aā 2,5 dreimal täglich gegeben. Die Eingabe erfolgte in allen Fällen 3mal täglich nach dem Essen. Einen nachteiligen Einfluß auf den Allgemeinzustand konnten wir nicht feststellen. Es wurden Versuche verschiedener Verabreichung gemacht, Appetit und Allgemeinbefinden blieben in fast allen Fällen unverändert und befriedigend. Nur in einem Fall wurde das NH_4Cl schlecht

vertragen und mußte mehrmals wegen Erbrechen abgesetzt werden.

Weiterhin wurde auch von uns in keinem Fall eine Nierenschädigung beobachtet. In einem fand sich schon vor der Säuerung eine Spur Albumen im Urin. Sie war auch noch während der nach der künstlichen Säuerung vorhanden, hatte aber nicht zugenommen. In anderen Fällen, von $4^0/_{00}$ und mehr Eiweiß im Urin bei der Aufnahme, bei denen während der hiesigen klinischen Behandlung das Albumen verschwunden war, trat es auch während und nach der Säuerung nicht wieder auf. Der Urin blieb frei von pathologischen Bestandteilen.

Nach Abschluß der Säuerungsbehandlung wurde 12 bis 24 Stunden gewartet, bis das Oedem an der gestauten Extremität zurückgegängen war, dann wurde in tiefer Narkose die Redression vorgenommen. In einem großen Teil der Fälle war die gestaute Extremität gummiweich und ließ sich spielend in die gewünschte Korrekturstellung bringen. Ab und an war allerdings eine längere, dosierte aber große Kraftanstrengung notwendig, um den Knochen zu biegen. In den wenigen Fällen, in denen die Säuerungsbehandlung völlig versagt hatte, und keinerlei Erweichung des Knochens bzw. des Gelenkes erfolgt war, wurde von einem gewaltsamen Redressionsversuch Abstand genommen und auch keine maschinelle (Osteoklast) Korrektur versucht, um keine Fraktur zu setzen. Trotz dieses äußerst vorsichtigen Vorgehens ließ es sich in 2 Fällen nicht vermeiden: es trat eine Infraktion des Knochens ein, einmal davon allerdings an einer alten Osteotomiestelle, also an einem locus minoris resistentiae.

Nach Möglichkeit wurde eine gewisse Ueberkorrektur der Streckstellung von 185^0—190^0 vorgenommen und die so korrigierte Extremität sofort in einen gut gepolsterten Gipsverband eingeschlossen.

Die Gipsdauer betrug im Durchschnitt 8—12 Wochen, die kürzeste Frist 4 Wochen. In allen Fällen setzte sofort nach der Säuerung eine energische Behandlung mit Vigantol, Lebertran und ausgiebiger Sonnenbestrahlung ein. Soweit nach Abnahme des ersten Redressionsgipses noch Neigung zur Kontraktur fortbestand, wurde eine Nachbehand-

lung in offener Gipsschale durchgeführt. In den meisten Fällen konnte, sofern es sich um Kniegelenke handelte, eine Ledermanschette angefertigt und dann das Glied belastet werden.

Der von Rabl vertretenen Ansicht, daß sich nur das Alter von 18 Monaten bis zu ungefähr 3 Jahren für die Säuerungsbehandlung eigne, können wir uns nach den bei uns gemachten Erfahrungen nicht ganz anschließen, wobei nicht übersehen werden darf, daß Rabl diese Altersgrenzen im wesentlichen für die Behandlung von Knochendeformitäten auf rachitischer Basis gezogen hat. Aber auch die von Watermann angegebene optimale Grenze von 14 Jahren für die Erweichungsbehandlung hat sich uns jedenfalls für die Behandlung der Gelenkkontrakturen nicht bestätigt. Wie die Alterstabelle zeigt, die einen Ueberblick gibt, in welchem Alter die Patienten zur Säuerungsbehandlung kamen, verteilen sich die Zahlen wie folgt:

Alter	Erfolg der Säuerung									Gesamtzahl der Fälle
Jahre	1a	1	1–2	2–1	2	2–3	3	3–4	Ø	
3—4	1									1
4—5	1	2			1	1			1	6
5—6				2		1		1		4
6—7	1		1	2	1		1			6
7—8	2									2
8—9	1	1					1		1	4
9—10	3			2						5
10—11		1	1							2
11—12	1	2				1				4
12—13	1									1
13—14		2								2
A										A
14—15	1								1	1
15—16									1	2
16—17										0
17—18					1					1
18—19										0
19—20										0
20—21										0
21—22				1						1
25—26					1					1
37—38								1		1
	12	8	2	7	4	3	2	2	4	= 44

Dabei bezeichnet die wagerechte fettgedruckte Linie A die Zahl der Fälle bis zum 14. Lebensjahr, das von den meisten Autoren als oberste Altersgrenze für die Säuerungsbehandlung angesehen wird. Danach finden sich allerdings die Mehrzahl der behandelten Patienten in dieser Altersrubrik, nämlich 37.

Im Alter von 14—22 Jahren sind es im ganzen 5 und je einer im Alter von 25—26 bzw. 37—38 Jahren.

Die Zahl von 44 Säuerungen gegenüber nur 36 Patienten ergibt sich aus der Tatsache, daß es sich in einigen Fällen als notwendig erwies, mehrmals zu säuern, da sich der Erfolg beim ersten Mal als unzureichend oder nicht bleibend erzeigte.

So wurden gesäuert:

1mal = 25 Fälle
2mal = 7 Fälle
3mal = 1 Fall.

In einem Fall wurde versucht, eine Erweichung allein durch Stauung zu erzielen. Es handelte sich um einen nicht sehr stark ausgeprägten Spitzfuß bei einem 5-jährigen Mädchen, das an einer Tuberkulose des 10.—12. Brustwirbels litt. Nach einer Stauungsbehandlung von 21 Tagen (Stauung 20 Std. tägl.) ließ sich gegenüber dem nicht gestauten Fuß kein Unterschied in der Biegsamkeit feststellen.

In einem anderen Fall, 5-jähriges Mädchen mit einer ossalen Knie-Gelenks-Tuberkulose, wurde anfangs nur gestaut und zwar wiederum 21 Tage lang jeweils 20 Std. Es ergab sich ein geringfügiger (scheinbarer?) Unterschied gegenüber dem nicht gestauten Bein. In Narkose ließ sich das vorher fixierte Knie langsam bis 170° strecken. Anschließend 12 Wochen Gipsverband, nach dessen Entfernung sofort wieder Beugekontraktur. 11 Monate später Säuerung mit NH_4Cl und Stauung ergibt einen deutlichen, wenn auch nicht hochgradigen Unterschied gegenüber der anderen Seite. Trotz starken, teilweise ossalen Widerstandes läßt sich das Knie auf 185° strecken. Der Dauererfolg ist befriedigend.

In einem dritten Fall ($10^1/_2$-jähr. Knabe mit einer Osteomyelitis der Tibia und starker Beugekontrakturneigung des Kniegelenkes) wurde versucht, allein mit Säure-

behandlung (Ammoniumchlorid) eine Erweichung zu erzielen. Wegen erneuter Fistelbildung wurde die Behandlung nach 8 Tagen abgebrochen. 4 Wochen später wurde eine Nur-Stauungsbehandlung eingeleitet, die aber wie in den beiden vorher geschilderten Fällen ohne jeden Erfolg blieb. Weitere 5 Wochen später eine 28-tägige reguläre Erweichungsbehandlung mit NH_4Cl und energischer Stauung. Die gestaute Tibia war etwas weicher als die nicht gestaute. Die Streckung des Kniegelenkes gelang leicht. Es wurde eine Ueberkorrektur von 185° hergestellt. Die vorhandene Subluxationsstellung konnte allerdings nicht ganz beseitigt werden. Der Dauererfolg war mäßig. Da der Junge schlecht lief, wurde ein Jahr später die Resektion des Kniegelenkes durchgeführt.

Nach den deutlichen Mißerfolgen bei den oben angeführten 3 Fällen von Nur-Stauungsbehandlung haben wir dieselbe allein nicht mehr angewendet. Die lokale Azidose, wie sie durch die Stauung im Gewebe erzielt werden kann, reicht eben nicht aus, eine Erweichung herbeizuführen. Es findet sich auch nirgends in der Literatur eine Angabe darüber, daß man durch Stauung allein eine Knochenerweichung erzielen könne.

In einem Falle wurde bei uns versucht, lediglich durch Säuregaben eine Knochenerweichung zu bewirken. Die Behandlung blieb ohne jeden Erfolg.

Wenn der eine hier beobachtete Fall auch nicht ausreicht, um ein Urteil darüber zu gewinnen, ob es nicht doch möglich wäre, nur durch perorale Säuregaben eine Erweichung zu erzielen, so findet sich doch bei anderen Autoren ebenfalls die Beobachtung, daß die Nur-Säuerung ohne gleichzeitige Stauung nicht zum Ziele führt.

Was den Zusammenhang zwischen Jahreszeit und Erfolg der Säuerungsbehandlung anbetrifft, so haben wir keine besonderen Unterschiede feststellen können. Die Zahl der vorgenommenen Säuerungen verteilt sich fast gleichmäßig auf die einzelnen Jahreszeiten:

Januar—März	= 12
April—Juni	= 11
Juli—September	= 10
Oktober—Dezember	= 11
	44

Auch die Anteilzahlen für die Geschlechter verhielten sich völlig gleich, nämlich 18 : 18.

Ueber die Wirkung der Säure-Stauungsbehandlung auf bestehende oder schon geschlossene Fisteln sowohl tuberkulöser wie osteomyelitischer Genese konnten wir nur die Beobachtungen der anderen Autoren bestätigen. In keinem Fall erlebten wir eine Verschlimmerung des bestehenden Prozesses oder das Wiederaufflammen eines schon zur Ruhe gekommenen. In einem Fall schloß sich die letzte Fistel während der Erweichungsbehandlung. In einem anderen Fall war eine Fistel noch während der Säuerung und kurz danach offen, sezernierte aber nur gering und schloß sich bald darauf. In drei weiteren Fällen endlich waren alle Fisteln geschlossen, nur die letzte wies jeweils eine Borke auf. Auch diese öffnete sich nicht wieder und blieb auch nach der Behandlung weiterhin fest geschlossen.

Ueberblicken wir nun die Erfolge, die bei den nach der Rabl'schen Methode behandelten 36 Fällen an unserer Klinik erzielt wurden, so muß unterschieden werden zwischen dem Erfolg der eigentlichen Säure-Stauungsbehandlung, wie er sich aus der Knochenerweichung und der unmittelbar im Anschluß daran vorgenommenen Korrektur ergibt, dem Korrekturerfolg und dem Dauererfolg.

Säuerungserfolg:	Zahl der Fälle
gummiweich	2
sehr biegsam und elastisch	5
deutlich weicher als die gestaute Extremität	19
etwas nachgiebiger	5
nur geringer Unterschied gegenüber der anderen Seite	12
starr und spröde	1
	44

Wertung:	Korrekturerfolg: (Zahl der Fälle)	Dauerheilerfolg: (Zahl der Fälle)
1a	11	6
1	8	8
1—2	2	—
2—1	8	—
2	3	6
2—3	3	4
3	2	1
3—4	2	5
0.	5	6
	44	36

So finden sich unter den Säuerungserfolgen, bei denen es sich um eine ausgesprochene Erweichung handelt, 26 Fälle. In fünf Fällen konnte das Ergebnis nur als „etwas nachgiebiger" bezeichnet werden. In 12 Fällen war kaum ein wesentlicher Erfolg zu verzeichnen und in 1 Fall blieb der gestaute Knochen unverändert hart und spröde.

Die in 3 Fällen vorgenommene Säuerung mit Kal. citric. und Na. bicarbon. ergab keine wesentlichen Vorteile, die für diese Art der Säureverabreichung gesprochen hätten.

Dementsprechend finden sich bei den Korrekturerfolgen in der „Zensur" 35 Fälle, die über „genügend", also zwischen Ia und III liegen. Davon sind wiederum die meisten, nämlich 32, als gut und besser zu bewerten. Unter III finden sich nur 7 Fälle, davon 5 völlige Versager.

Betrachten wir diese 5 Mißerfolge näher, so handelt es sich in 3 von ihnen um eine Osteomyelitis.

Das Versagen der Erweichungsbehandlung muß in diesen Fällen wohl auf eine zu starke Eburnisation des Knochens zurückgeführt werden. Bei einem anderen Fall, einer Hüftgelenks-Tuberkulose mit voraufgegangener Osteotomie des Femur sollte ein O-Bein korrigiert werden. Trotz gründlicher Stauungs- und Säuerungsbehandlung zeigte sich der Knochen hart und spröde und brach beim Versuch einer Korrektur an der alten Osteotomiestelle. Der letzte Fall endlich betraf O-Beine rachitischer Genese. Die Säureeingabe hatte bei diesem Kinde wegen Erbrechen mehrmals abgesetzt werden müssen, woraus sich der Mißerfolg wohl unschwer erklären läßt.

Bei den Dauerheilerfolgen der 36 behandelten Fälle liegen 24 über „genügend", also zwischen den Wertungszahlen Ia und III. Das bedeutet, daß in $^2/_3$ aller Fälle ein guter Dauerheilerfolg erzielt werden konnte. 6 Fälle mußten mit III bzw. III—IV bewertet werden, was einem Sechstel der Gesamtzahl entspricht. In weiteren 6 Fällen ergab sich ein völliger Mißerfolg in der Dauerheilung.

Ueberblicken wir nun nach den vorausgegangenen Ausführungen die Ergebnisse, die wir an der hiesigen Klinik mit der Säuerungs-Stauungsbehandlung nach Rabl erzielen konnten, so ergibt sich ein eindrucksvoller Erfolg dieser Behandlungsart. Nach der beträchtlichen Anzahl der von uns so behandelten Fälle, den günstigen Ergebnissen sowohl in Hinsicht auf den Erweichungs- und Korrekturerfolg wie auf die Dauererfolge kann folgender Schluß gezogen werden: Die künstliche Salmiak-Azidose in Verbindung mit Bier'scher Stauung ist bei sorgfältiger Auswahl der Fälle und gewissenhafter Indikationsstellung die Methode der Wahl ist zur unblutigen Korrektur von in Fehlstellung versteiften entzündlich erkrankten Gelenken, insbesondere Kniegelenken.

Krankengeschichten[1]):

Ingeborg B., 6 J.

In der Familie mehrfach Tbc. vorgekommen.

Beginn der Erkrankung: Febr. 1926 mit Schwellung und Schmerzen im re. Knie. Zunehmende Beugekontraktur im Knie. 2 J. lang verschiedentlich Krankenhaus-Behandlung mit Gipsverbänden. 2mal operativer Versuch, das Knie geradezustellen. Amputation in Aussicht genommen.

Aufnahme hier: Oktober 1928.

Befund: Sehr elendes und blasses Kind in schlechtem E. u. A. Z. Re. Knie: enorm aufgetrieben und druckempfindlich, zahlreiche Op.-Narben, 5 Fisteln mit starker Sekretion. Stellung 165 ^{0}, nahezu fixiert. Starke Spitzfußstellung re.

Rö.-A.: Schwerste Zerstörung d. Condyl. med. tibiae bis in den Schaft.

Urin: Alb. 2 $^0/_{00}$, Sed. massenhaft hyal. und granul. Zylinder. Erythroc. +, Leuko. ++.

S.R. nach Linzenmeier: 36'.

Diagnose: Ossale Kniegelenks-Tbc.

---

[1]) Die ^{0} Zahlen der verschiedenen Gelenkstellungen sind ermittelt mit dem „Meßfächer" nach Schlaaff.

Verlauf: Gute Besserung d. A. Z. Fisteln schließen sich langsam. Re. Knie: durch Extension gut gebessert, aber Spitzfußstellung nimmt zu.

10. 7. 30: Achillessehnen-Plastik re. zur Behebung des Spitzfußes.

20. 10. 30: Urin: Alb. jetzt 0. Sed. o. B. Fisteln bis auf 2 mit mäßiger Sekretion, geschlossen. Re. Fuß in ausgezeichneter Stellung, frei beweglich.

30. 1. 31: Alle Fisteln bis auf eine Borke fest geschlossen. Trotz doppelter Extension nimmt die Beugestellung des re. Knies zu. Beugestellung 150 °, X-Stellung 120 °.

Säuerung am 14. 2. 31, Dauer 21 Tage, Stauung 20 Std. täglich, wird gut vertragen. Alb. 0. S. R. vor- u. nachher: 191′/273′. (Linzenmeier).

Korrektur: in Narkose. Gelenk ist weich und gibt langsam nach. Sublux. durch Keil unter Doppelextension ausgeglichen. Nach 20′: Kniestellung = 180 °, nach 25′ Stellung = 185 °, Gips Becken bis Fuß.

Säuerungserfolg: 1a.

28. 4. 31: Gips ab. Ausgezeichnete Besserung.

27. 4. 32: Tadelloser Dauererfolg. Fisteln fest geschlossen. Stellung 180 °, fixiert.

Sept. 1935: Nachuntersuchung: Stellung 180 °, alle Fisteln geschlossen, Gang mit Manschette flott und sicher.

Gesamterfolg: 1a.

Erwin H., 10 Jahre.

Familien-Anamnese o. B.

Mit 2 Jahren gefallen, danach Schmerzen und Schwellung im re. Knie. 1922 Tbc. festgestellt. Mit Gips zuhause gelegen.

Aufnahme hier: 9. 9. 1929.

Befund: blasser, elender Junge in dürftigem A. Z. Innere Organe o. B. Re. Knie: leicht verdickt, heiß, kein Druckschmerz. Beweg.: 175 °—90 °. S. R. 195′.

Rö.-A.: Sicherer Fungus d. Kniegelenks.

Verlauf:

21. 5. 31: A.Z. gut gebessert. Re. Knie noch stark aufgetrieben. Streckung fast vollkommen. Vorgeschlagene Resektion von den Eltern abgelehnt. Nach Hause beurlaubt gegen ärztlichen Rat.

18. 1. 32: Wiederaufnahme: Kniegelenk in Beugestellung 150 °.

Säuerung: 11. 2. 32 Dauer 23 Tage. Stauung 22 Std. täglich, gut vertragen. Urin: Alb. 0. S. R. vor- u. nachher: 177′/166′. (Linzenmeier).

Korrektur: 7. 3. 32. Streckung in Narkose sehr leicht. Nach 2′ Ueberkorrektur, X-Bein beseitigt. Beweg. 180 °—140 °. Gipsmanschette.

Säuerungserfolg: 1a.

6. 6. 32: Gips ab. Re. Knie fest fixiert. Stellung 180 °.

1. 12. 32. Gang mit Manschette ausgezeichnet.

3. 4. 35: 4. Nachuntersuchung: Stellung 180 °.

Gesamterfolg u. Dauerheilerfolg: 1a.

Emil Sch., 35 J.

1 Kind d. P. Lues congenita.

1921 kirschgroße Schwellung über li. Handgelenk. Inzision, nach 8 Tg. verheilt. 5 Monate später Fistel. 1926 erneut starke Eiterung, Splitterbruch d. re. Hand.

Aufnahme hier: 19. 7. 34.

Befund: Kräftiger Mann in gutem A. u. E. Z. Pulmo: Ueber beiden Spitzen R. G.'s u. Giemen, Herz: o. B. — Li. Handgelenk: völlig versteift, Beugestellung 160 °, Abd. Stellung 140 °, auf der Streckseite 1 Fistel in handflächengroßen, narbigem atrophischem Hautbezirk. Faustschluß unmöglich. S. R. 250′ (Linzenmeier).

Rö.-A.: Schwerste Zerstörung des ganzen Handgelenkes. Starke Periostitis an beiden Unterarmknochen.

Diagnose: Lues d. li. Handgelenkes.

17. 10. 34: aktive Streckung der Finger nur bis 100 °, Fistel noch leicht nässend. Beugestellung des Handgelenkes 135 °. Abd. Stellg. 160°.

Säuerung: 14. 7. 36 Dauer 21 Tg. Stauung 22 Std. tägl. gut vertragen.

Korrektur 4. 8. 36 in Narkose: Knochen scheinen nur wenig weicher. Korrektur im Anfang kaum möglich. Nach 10′ gewisse Nachgiebigkeit. Nach 20′ Streckung 175 °—180 °, aber sehr stark zurückfedernd. Nach 30′ sind 180 ° eben erreicht. Ulnarabduktion d. Handgelenkes nicht zu beheben. Gips, S. R. vor- u. nachher 148′/236′ (Linzenmeier).

Säuerungserfolg: mäßig.

1. 9. 36: Gips ab, Bäder, Fingerübungen.

17. 9. 36. Stellung wieder stark verschlechtert. Beugestellung 135 °, Ulnarabd.-Stellung 155 °. Streckung der Finger im Grundgelenk aktiv bis 140 °. Faustschluß 0.

Dauerheilerfolg: O.

Fritz D., 10 J.

Mutter an Lungentbc. gestorben.

1934 plötzliche heftige Schmerzen im re. Unterschenkel. Sofort Krankenhaus-Aufnahme u. Operation.

Aufnahme hier: 3. 5. 35.

Befund: A. Z. mäßig, mager u. blaß. Re. Knie: Stellung 170 ° Bewegung 180°—160 °, leichtes X-Bein. 3 erbsengroße, gelenknahe Fisteln mit mäßiger Sekretion. S. R. 86′ (Linzenmeier).

Rö.-A.: Tibia im oberen Drittel aufgetrieben, mehrere Sequester.

Diagnose: Osteomyelitis der re. Tibia.

Verlauf: Kniegelenk: Beugekontraktur läßt sich durch Extension nahezu beheben. Zahlreiche Sequester stoßen sich ab.

24. 6. 35: Sequestrotomie, wegen ständiger Neigung zur Beugekontraktur des re. Knies: Gipsverband.

29. 10. 35: Alle Fisteln fest geschlossen. Gips zeitweilig fortgelassen, da Knie gut steht.

2. 12. 35: Re. Knie: Wieder Beugestellung 145 °.

Säuerung: 4. 12. 35. Nur Säuerung, ohne Stauung. Wird nach 8 Tagen wegen erneuter Fistelbildung abgebrochen.

4. 1. 36: Nur Stauung, tägl. 20 Std. Erfolg 0.

25. 2. 36: Säuerung und Stauung. Dauer 28 Tg. Stauung 22 Std. tägl. gut vertragen.

Korrektur 20. 3. 36 in tiefer Narkose. Kontrakturstellung des re. Knies heute 135 °. Erweichung des re. Unterschenkels nicht sehr deutlich, nach 2′ werden 170 °, nach 24′ 185 ° erreicht. Widerstand im Kniegelenk ziemlich stark. Knie noch immer leicht subluxiert. Gipsverband mit Fuß. S. R. vor- u. nachher 183′/224′ (Linzenmeier).

Säuerungserfolg: 2—1.

6. 7. 36: Gips ab. Knie noch immer Spur sublux. Stellung 175 °.

2. 11. 36: Bewegungsübungen: in Narkose 180°—160 ° möglich.

6. 2. 37: Osteomyelit. Prozeß ruhig, alle Fisteln fest geschlossen, Kniegelenks-Kapsel dünn. Aber wieder Beugestellung. Knie 150 °, trotz Extension. X-Stellung 105 °.

Dauerheilerfolg: 0.

Später Resektion d. Kniegelenkes. Heilerfolg gut.

Karl K., 15 J.

Fam.-Anamn.: o. B.

1924 Frühjahr, begann P. das li. Bein nachzuziehen. Schnelle Verschlechterung, Schmerzen u. Schwellung im li. Kniegelenk. 1927. Krankheitsprozeß bereits zur Ruhe gekommen, bis zur Aufnahme hier immer herumgelaufen.

Aufnahme hier: 23. 10. 30.

Befund: A. Z. 2—3. — Li. Knie aufgetrieben, Exsudat 0. Kein Druckschmerz, Beugestellung 120 °, Beweg. 120 °—95 °. Innere Organe o. B. Uebrige Gelenke frei bis auf li. Hüftgelenk, in dem Beugung angeblich schmerzhaft. Gang hinkend mit abduz. Fuß.

Rö.-A.: Deutliche Zerstörung des li. Kniegelenkes. Starke Atrophie. Prozeß ausgeheilt.

Diagnose: Alte, ossale Knietbc., zur Ruhe gekommen.

Verlauf: Kniegelenk bleibt um 25 ° beweglich. Versuch, Beugestellung durch Extension zu bessern bleibt ohne Erfolg.

Säuerung: 26. 12. 30, Dauer 28 Tage 20 Std. tägl. gut vertragen.

Korrektur: 24. 1. 31 in tiefer Narkose: Die feste Kontraktur ist nach 5′ spielend zu korrigieren, ebenso die Sublux.-Stellung. Nach 15′ Kniegelenk völlig gestreckt. Beugung unter leichtem Krachen 180°—80°, Gips unter Korrektur d. X-Beinstellung.

Säuerungserfolg: 1a.

24. 2. 31: Gips ab. Knie ist völlig gestreckt, aber noch leicht subluxiert. Neuer Gips.

27. 4. 31: A. Z. 1a, li. Knie Streckstellung 175 °, Beweg. Spur möglich, Beugekontraktur vollkommen beseitigt. P. geht beschwerdefrei umher. S. R. vor- und nachher 426′/369′ (Linzenmeier). Entlassung mit Ledermanschette.

8. 7. 36. 4. Nachuntersuchung. P. arbeitet, trägt seit 2 J. keine Manschette mehr, Knie-Stellung 175 °, Bewegung 5 °, Gelenkkapsel dünn, Exsudat 0. Geheilt.

Dauerheilerfolg: 1a.

Zum Schluß meiner Arbeit möchte ich Herrn Dr. Joh. Schlaaff für die liebenswürdige Ueberlassung der Krankengeschichten und für seine freundliche Unterstützung auf das herzlichste danken.

Literaturverzeichnis.

Bernhardt: Ztschr. f. klin. Med. 102, 1925.
— Ztschr. f. klin. Med. 104, 1926.
Bier: Hyperämie als Heilmittel. 1913.
Bross u. Hilarowitz: Zbl. Chir. Nr. 48. 1935.
Burkle-de-la-Camp: Klin. Wschr. S. 203, 1927.
Elsner: Zbl. Chir. Nr. 49, 1924.
Finkelstein: J. Bone Surg. 17, 1935.
Geswein: Zbl. Chir. Nr. 23, 1930.
Gradoyéwitsch: Rev. d'Orthop. éct. 21, 1935.
Kochs: Arch. f. orthop. Unfallchir. Sonderdruck Bd. 29, H. 2, 1931.
Krauss: Zbl. Chir. Jg. 60, S. 18, 1933.
Ohmura: Dtsch. Ztschr. f. Chir. Bd. 245. 1935.
Rabl: Arch f. klin. Chir. 137, 1925.
— Jb. Kinderheilk. 116, 63, 1927.
— Chir. 7. 1935.
— Dtsch. Orthop. Ges. 31. Kongreß, 1936.
Rey: Zbl. Chir. Nr. 35, 1932.
Schlaaff: Med. Welt Nr. 41. 1930.
Watermann: Zbl. Chir. Jg. 56, Nr. 45, 1929.
Watermann u. Kemper: Münch. med. Wschr. 2 1930.

Lebenslauf.

Am 20. 4. 1910 wurde ich in Berlin als Tochter des Reg.-Baumeisters Walter Honroth geboren. Mit 6 Jahren wurde ich in das Hohenzoller-Lyzeum in Berlin-Wilmersdorf eingeschult und blieb dort bis zur 4. Klasse. Danach besuchte ich die realgymnasiale Studienanstalt am Bismarck-Lyzeum in Berlin-Grunewald, wo ich Ostern 1929 das Abiturium bestand. Anschließend begann ich mein Medizinisches Studium, in dessen Verlauf ich an den Universitäten Berlin, München und Freiburg i. Br. immatrikuliert war.

Im Sommersemester 1931 bestand ich die ärztliche Vorprüfung in Berlin. Am 10. März 1936 legte ich das medizinische Staatsexamen in Berlin ab und trat am 10. Juli 1936 das praktische Jahr an, während dessen Dauer ich am Evangel. Krankenhaus Lippstadt tätig war.